

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-166169

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

H02K 5/24

B62D 5/04

H02K 5/173

(21)Application number : 10-337576

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 27.11.1998

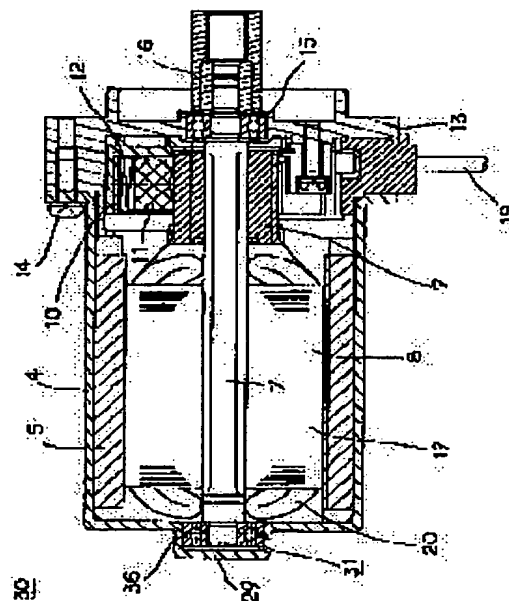
(72)Inventor : OKAZAKI MASABUMI
TANAKA TOSHINORI
YAMAMOTO KYOHEI

(54) MOTOR FOR ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a motor for an electric power steering device which enables the reduction of collision sound caused by the vibration in the radial direction of the shaft with its fulcrum on a second bearing.

SOLUTION: A motor for an electric power steering device is equipped with a tubular yoke 4, a shaft 7 provided rotatably on the axis within this yoke 4, an armature 8 fixed to this shaft 7, a second bearing 15 provided at one end of the shaft 7 on the side where it transmits torque to a handle, and a first bearing 31 provided at the other end of the shaft 7 and also stored within the bearing storage 29 of the yoke 4, and the groove of the outer ring of the first bearing 31 is provided with a ring 36 for preventing collision, securing the space between the outer ring and the bearing storage 29.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.08.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-18706

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 25.09.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-166169

(P2000-166169A)

(43) 公開日 平成12年6月16日 (2000. 6. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 2 K 5/24		H 0 2 K 5/24	B 3 D 0 3 3
B 6 2 D 5/04		B 6 2 D 5/04	5 H 6 0 5
H 0 2 K 5/173		H 0 2 K 5/173	A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-337576

(22) 出願日 平成10年11月27日 (1998. 11. 27)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 岡崎 正文

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 田中 俊則

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100057874

弁理士 曾我 道照 (外6名)

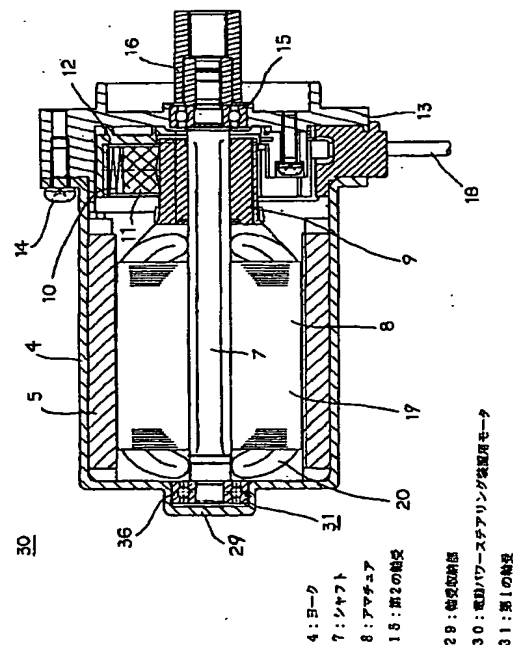
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置用モータ

(57) 【要約】

【課題】 第2の軸受を支点としたシャフトの半径方向の振動に起因した衝突音の発生を低減を可能にした電動パワーステアリング装置用モータを得る。

【解決手段】 この発明の電動パワーステアリング装置用モータは、筒状のヨーク4と、このヨーク4内の中心軸線上に回転自在に設けられたシャフト7と、このシャフト7に固定されたアマチュア8と、ハンドルに回転力を伝達する側のシャフト7の一端部に設けられた第2の軸受15と、シャフト7の他端部に設けられているとともにヨーク4の軸受収納部29内に収納された第1の軸受31とを備え、第1の軸受31の外輪の溝部には、外輪と軸受収納部29との間の隙間を確保して衝突を防ぐリング36が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筒状のヨークと、このヨーク内の中心軸線上に回転自在に設けられたシャフトと、このシャフトに固定されたアマチュアと、ハンドルに回転力を伝達する側の前記シャフトの一端部に設けられた第 2 の軸受と、前記シャフトの他端部に設けられているとともに前記ヨークの軸受収納部内に収納された第 1 の軸受とを備え、前記第 1 の軸受の外輪と前記軸受収納部との間には、外輪と軸受収納部との間の隙間を確保して衝突を防ぐ衝突防止部材が設けられた電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 2】 第 1 の軸受の外輪の周面に周方向に延びた溝部が形成されており、この溝部に衝突防止部材が設けられた請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 3】 溝部は第 1 の軸受の転動体より反アマチュア側に形成されている請求項 2 に記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 4】 軸受収納部の内面に周方向に延びた溝部が形成されており、この溝部に衝突防止部材が設けられた請求項 1 に記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 5】 溝部は第 1 の軸受の転動体より反アマチュア側に形成されている請求項 4 に記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 6】 筒状のヨークと、このヨーク内の中心軸線上に回転自在に設けられたシャフトと、このシャフトに固定されたアマチュアと、ハンドルに回転力を伝達する側の前記シャフトの一端部に設けられた第 2 の軸受と、前記シャフトの他端部に設けられているとともに前記ヨークの軸受収納部内に収納された第 1 の軸受とを備え、前記第 1 の軸受の内輪と前記シャフトとの間には、内輪とシャフトとの間の隙間を確保して衝突を防ぐ衝突防止部材が設けられた電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 7】 シャフトの周面に周方向に延びた溝部が形成されており、この溝部に衝突防止部材が設けられた請求項 6 に記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 8】 衝突防止部材は弾性を有するリングである請求項 1 ないし請求項 7 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【請求項 9】 第 1 の軸受はころがり軸受である請求項 1 ないし請求項 8 の何れかに記載の電動パワーステアリング装置用モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両のハンドルの操作力をアシストする電動パワーステアリング装置用モータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 8 は従来の電動パワーステアリング装置用モータ 1（以下、電動モータと略称する。）が用いられている様子を示す斜視図である。この電動モータ 1 は、コラム 2 の端部に取り付けられたギヤボックス 3 に連結されている。

【0003】図 9 は電動モータ 1 の側断面図であり、この電動モータ 1 は、円筒状のヨーク 4 と、このヨーク 4 内に対向して固定された 4 極の界磁永久磁石 5 と、ヨーク 4 の軸受収納部 29 に収納された第 1 の軸受 6 により一端が回転自在に支持されたシャフト 7 と、このシャフト 7 に固定されたアマチュア 8 と、シャフト 7 の一端部に固定された整流子 9 と、この整流子 9 の表面にスプリング 10 の弾性力により当接したブラシ 11 と、このブラシ 11 を保持したブラシホルダ 12 と、ねじ 14 によりヨーク 4 と一体化されたハウジング 13 と、ハウジング 13 の中心部に固定されシャフト 7 の他端を回転自在に支持した第 2 の軸受 15 と、シャフト 7 の端部に固定されたボス 16 と、リード線 18 が貫通したグロメット 17 とを備えている。アマチュア 8 は、軸線方向に延びた複数のスロットを有するコア 19 と、スロットに導線が重巻方式で巻回されて構成された巻線 20 とを備えている。

【0004】図 10 は図 9 の部分拡大図であり、ころがり軸受である第 1 の軸受 6 は、シャフト 7 に圧入された内輪 21 と、転動体である玉 22 と、ヨーク 4 の軸受収納部 29 にすきまばめで設けられた外輪 23 とを備えている。

【0005】図 11 は図 9 の電動モータ 1 の主要部の分解図であり、以下、電動モータ 1 の組立手順について説明する。まず、ハウジング 13 に第 2 の軸受 15 を挿入し、かつ縁部 24 をかしめて固定する。次に、ハウジング 13 にブラシホルダ 12 を挿入し、かつねじ 14 を用いて固定する。その後、シャフト 7 の一端部に第 1 の軸受 6 の内輪 21 を圧入する。次に、シャフト 7 の他端部に、ハウジング 13 と一体化された第 2 の軸受 15 とボス 16 とをそれぞれ圧入する。最後に、ねじ 14 を用いてハウジング 13 にヨーク 4 を固定する。この際、第 1 の軸受 6 はヨーク 4 の軸受収納部 29 に収納される。なお、この収納の際に玉 22 が破損せず、また玉 22 が円滑に転動するようにするため、外輪 23 とヨーク 4 との間には微小隙間 A（図 10 参照）がある。

【0006】上記構成の電動モータ 1 では、リード線 18 から整流子 9 に当接するブラシ 11 を介して電流を巻線 20 に供給することにより、アマチュア 8 は電磁作用により、シャフト 7 とともに回転する。このシャフト 7 の回転力は、ボス 16 にスプライン結合されたウォームシャフト 25 に伝達され、ハンドル 26 の操作力のアシストに供される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記構成の電動モータ1では、ウォームシャフト25の軸線とボス16の軸線とが一致しないときには、ウォームシャフト25にスプライン連結されたボス16は偏心荷重を受ける。この場合、第2の軸受15の内輪27はシャフト7に圧入され、かつ外輪28は縁部24でかしめて固定されているため、シャフト7は第2の軸受15を支点とした揺動力を受ける。このため、シャフト7の端部に設けられ、外輪23とヨーク4の軸受収納部29との間に微小隙間Aがある第1の軸受6は半径方向に微小振動し、外輪23はヨーク4に金属衝突を繰り返して、衝突音が発生する虞れがあるという問題点があった。

【0008】また、電動モータ1が重巻方式の場合には、アマチュア8に作用する半径方向の磁気吸引力は周方向に変動するため、アマチュア8は振動が生じ易く、これに起因して、同様に外輪23はヨーク4と衝突を繰り返して、衝突音が発生する虞れがあるという問題点があった。特に、車室近辺に配置され、厳しい静音化が要求される電動モータにおいては、この衝突音の発生を低減することが大きな課題であった。

【0009】この発明は、上記のような問題点を解決することを課題とするものであって、衝突音の発生を低減を可能にした電動パワーステアリング装置用モータを得ることを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る電動パワーステアリング装置用モータは、筒状のヨークと、このヨーク内の中心軸線上に回転自在に設けられたシャフトと、このシャフトに固定されたアマチュアと、ハンドルに回転力を伝達する側の前記シャフトの一端部に設けられた第2の軸受と、前記シャフトの他端部に設けられているとともに前記ヨークの軸受収納部に収納された第1の軸受とを備え、前記第1の軸受の外輪と前記軸受収納部との間には、外輪と軸受収納部との間の隙間を確保して衝突を防ぐ衝突防止部材が設けられている。

【0011】また、請求項2に係る電動パワーステアリング装置用モータでは、第1の軸受の外輪の周面に周方向に延びた溝部が形成されており、この溝部に衝突防止部材が設けられている。

【0012】また、請求項3に係る電動パワーステアリング装置用モータでは、溝部は第1の軸受の転動体より反アマチュア側に形成されている。

【0013】また、請求項4に係る電動パワーステアリング装置用モータでは、軸受収納部内面に周方向に延びた溝部が形成されており、この溝部に衝突防止部材が設けられている。

【0014】また、請求項5に係る電動パワーステアリング装置用モータでは、溝部は第1の軸受の転動体より反アマチュア側に形成されている。

【0015】また、請求項6に係る電動パワーステアリング装置用モータは、筒状のヨークと、このヨーク内の中心軸線上に回転自在に設けられたシャフトと、このシャフトに固定されたアマチュアと、ハンドルに回転力を伝達する側の前記シャフトの一端部に設けられた第2の軸受と、前記シャフトの他端部に設けられているとともに前記ヨークの軸受収納部内に収納された第1の軸受とを備え、前記第1の軸受の内輪と前記シャフトとの間には、内輪とシャフトとの間の隙間を確保して衝突を防ぐ衝突防止部材が設けられている。

【0016】また、請求項7に係る電動パワーステアリング装置用モータでは、シャフトの周面に周方向に延びた溝部が形成されており、この溝部に衝突防止部材が設けられている。

【0017】また、請求項8に係る電動パワーステアリング装置用モータでは、衝突防止部材は弾性を有するリングである。

【0018】また、請求項9に係る電動パワーステアリング装置用モータでは、第1の軸受はころがり軸受である。

【0019】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、この発明の電動パワーステアリング装置用モータ（以下、電動モータと略称する。）について説明するが、従来と同一または相当部材は同一符号を付して説明する。図1はこの発明の実施の形態1の電動モータの側断面図である。この電動モータ30は、円筒状のヨーク4と、このヨーク4内に対向して固定された4極の界磁永久磁石5と、ヨーク4の軸受収納部29内に収納され第1の軸受31により一端が回転自在に支持されたシャフト7と、このシャフト7に固定されたアマチュア8と、シャフト7の一端部に固定された整流子9と、この整流子9の表面にスプリング10の弾性力により当接したブラシ11と、このブラシ11を保持したブラシホルダ12と、ヨーク4とねじ14により一体化されたハウジング13と、ハウジング13の中心部に固定されシャフト7の他端を回転自在に支持した第2の軸受15と、シャフト7の端部に固定されたボス16と、リード線18が貫通したグロメット17とを備えている。アマチュア8は、軸線方向に延びた複数のスロットを有するコア19と、スロットに導線が重巻方式で巻回されて構成された巻線20とを備えている。

【0020】図2は図1の部分拡大図であり、ころがり軸受である第1の軸受31は、シャフト7に圧入された内輪32と、転動体である玉33と、ヨーク4の軸受収納部29にすきまばめで設けられた外輪34と、この外輪34の外周部に周方向に延びて形成された溝部35に弾性的に係合された衝突防止部材であるゴム製のリング36とを備えている。溝部35は玉33の中心線Bからアマチュア8側に形成されている。

5
【0021】この実施の形態では、ウォームシャフト25の軸線とボス16の軸線とが一致しないときには、ウォームシャフト25にスプライン連結されたボス16は偏心荷重を受ける。この場合、第2の軸受15の内輪27はシャフト7に圧入され、かつ外輪28は縁部24でかしめて固定されているため、シャフト7は第2の軸受15を支点とした揺動力を受ける。このため、シャフト7の端部に設けられた第1の軸受31にも力を受けることになる。この場合、第1の軸受31の外輪34とヨーク4の軸受収納部29との間にはすきまばめにより微小隙間があるものの、外輪34とヨーク4の軸受収納部29との間にはリング36が介在しているので、外輪34と軸受収納部29との間の隙間は確保されるとともに第1の軸受31の半径方向の振動は抑制され、外輪34がヨーク4に衝突する金属衝突音の発生を防止することができる。

【0022】また、リング36により、外輪34と軸受収納部29との間の隙間は確保されるとともに第1の軸受31の半径方向の振動が抑制されるので、ヨーク4と第1の軸受31との間のすきまばめの寸法を大きくすることができ、それだけヨーク4の高度な加工寸法精度が不要となり、ヨーク4の工作が容易となる。また、第1の軸受31の溝部35は、玉33の中心線Bからアマチュア8側に形成されている。即ち、外輪34の肉厚が最小である箇所から外れて形成されているので、溝部35を形成したことによる第1の軸受31の物理的強度の低下の影響を低く抑えることができる。

【0023】実施の形態2。上記実施の形態1では軸受収納部29の入口部46側に溝部35が形成されているが、この入口部46の曲面が大きき場合には、外輪34がヨーク4の軸受収納部29にリング36を介して確実に嵌着されるには軸受収納部37の深さを大きくしなければならず、電動モータ30の軸線方向の寸法を大きくしなければならない。このような不都合を解消するためになされたものが、この発明の実施の形態2の電動モータ40であり、図3は電動モータ40の一部断面図、図4は図3の部分拡大図である。

【0024】この電動モータ40は、第1の軸受41の外輪42の外周面に周方向に延びた溝部43が形成されている。この溝部43は、玉33の中心線Cから反アマチュア8側に形成されている。この電動モータ40では、ヨーク44の軸受収納部45の入口部46はプレス加工により曲率半径が大きな曲面形状であるが、軸受収納部45の深さを大きくすることなく、外輪42はヨーク44にリング36を介して確実に嵌着される。

【0025】実施の形態3。図5はこの発明の実施の形態3の電動モータ60の一部断面図であり、この電動モータ60は、ヨーク61の軸受収納部62内面に周方向に延びた溝部63が形成されている。この溝部63は玉22の中心線Fから反アマチュア8側に形成されてい

る。この溝部63には衝突防止部材であるゴム製のリング64が弾性的に係合されている。

【0026】この電動モータ60では、外輪23とヨーク61の軸受収納部62との間には溝部63に係合されたリング64が介在しているので、外輪23と軸受収納部62との間の隙間は確保されるとともに第1の軸受6の半径方向の振動は抑制され、外輪23がヨーク61に衝突する金属衝突音の発生を防止することができる。また、溝部63は、玉22の中心線Fから反アマチュア8側に形成されているので、ヨーク61の軸受収納部62の入口部65はプレス加工により曲率半径が大きな曲面形状であるときでも、軸受収納部62の深さを大きくすることなく、外輪23はヨーク61にリング64を介して確実に嵌着される。

【0027】実施の形態4。図6はこの発明の実施の形態4の電動モータ50の一部断面図、図7は図6の部分拡大図である。この電動モータ50は、シャフト51の小径部52の外周面に周方向に延びて溝部53が形成され、この溝部53に弾性的に係合された緩衝防止部材であるゴム製のリング54が設けられている。第1の軸受6の内輪21はシャフト51の小径部52にリング54を介して嵌着され、外輪23は軸受収納部29に圧入されている。この嵌着のときには内輪21の内周面と小径部52の外周面との間には隙間Dがあり、また内輪21の側面と大径部55の肩面56との間には隙間Eがある。

【0028】この実施の形態では、シャフト51と内輪21の間にはリング54が介在しているので、第2の軸受15を支点としたシャフト51の揺動は抑制され、シャフト51が内輪21に衝突する衝突音の発生を低減することができる。また、内輪21の側面と大径部55の肩面56との間には隙間Eがあるので、大径部55の肩面56が内輪21の側面に衝突することも防止され、より確実に衝突音の発生を低減することができる。また、溝部53は小径部52に形成されており、軸受の内輪の内周面に溝部を形成する場合と比較して工作性がよい。なお、軸受の内輪の内周面に溝部を形成し、この溝部にリングに係合しても、シャフトが内輪に衝突する衝突音の発生を低減できるのは勿論である。

【0029】なお、上記の各実施の形態では、4極、重巻の電動パワーステアリング装置用モータについて説明したが、波巻、さらに2極、6極、8極といった4極以外でもよい。また、各実施の形態では軸受としてころがり軸受を用いたが、転動体としてころを用いてもよいし、またすべり軸受であってもよい。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の電動パワーステアリング装置用モータによれば、筒状のヨークと、このヨーク内の中心軸線上に回転自在に設けられたシャフトと、このシャフトに固定されたアマチュアと、

ハンドルに回転力を伝達する側の前記シャフトの一端部に設けられた第2の軸受と、前記シャフトの他端部に設けられているとともに前記ヨークの軸受収納部内に収納された第1の軸受とを備え、前記第1の軸受の外輪と前記軸受収納部との間には、外輪と軸受収納部との衝突を防ぐ衝突防止部材が設けられているので、第2の軸受を支点としたシャフトの半径方向の振動に起因した衝突音の発生を低減することができる。また、ヨークと第1の軸受との間のすきまばめの寸法を大きくすることができ、それだけヨークの高度な加工寸法精度が不要となり、ヨークの工作が容易となる。

【0031】また、第1の軸受の外輪の周面に周方向に延びた溝部が形成され、この溝部に衝突防止部材が設けられているときには、衝突防止部材は溝部に確実に位置決めされる。

【0032】また、外輪の溝部が第1の軸受の転動体より反アマチュア側に形成されているときには、外輪の肉厚が最小である箇所から外れて形成され、溝部を形成したことによる第1の軸受の物理的強度の低下の影響を低く抑えることができる。また、ヨークの軸受収納部の入口部はプレス加工により曲率半径が大きな曲面形状であるときでも、軸受収納部の深さを大きくすることなく、外輪はヨークに衝突防止部材を介して確実に嵌着される。

【0033】また、ヨークの軸受収納部に周方向に延びた溝部が形成され、この溝部に衝突防止部材が設けられているときには、衝突防止部材は溝部に確実に位置決めされる。また、この場合には軸受には溝部は不要であり、標準の軸受の使用が可能になる。

【0034】また、ヨークの溝部が第1の軸受の転動体より反アマチュア側に形成されているときには、ヨークの軸受収納部の入口部はプレス加工により曲率半径が大きな曲面形状であるときでも、軸受収納部の深さを大きくすることなく、外輪はヨークに衝突防止部材を介して確実に嵌着される。

【0035】また、この発明の電動パワーステアリング装置用モータによれば、筒状のヨークと、このヨーク内の中心軸線上に回転自在に設けられたシャフトと、このシャフトに固定されたアマチュアと、ハンドルに回転力を伝達する側の前記シャフトの一端部に設けられた第2の軸受と、前記シャフトの他端部に設けられているとともに前記ヨークの軸受収納部内に収納された第1の軸受とを備え、前記第1の軸受の内輪と前記シャフトとの間には、内輪とシャフトとの衝突を防ぐ衝突防止部材が設けられているので、第2の軸受を支点としたシャフトの半径方向の振動に起因した衝突音の発生を低減すること

ができる。

【0036】また、シャフトの周面に周方向に延びた溝部が形成され、この溝部に衝突防止部材が設けられたときには、溝部の工作が簡単であり、かつこの溝部に衝突防止部材は確実に位置決めされる。また、この場合には軸受には溝部は不要であり、標準の軸受の使用が可能になる。

【0037】また、衝突防止部材は弾性を有するリングであるときには、第2の軸受を支点としたシャフトの半径方向の振動はリングにより抑制され、衝突音の発生をより低減することができる。

【0038】また、第1の軸受はころがり軸受であるときには、低コストで確実にシャフトを回転自在に支持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の電動パワーステアリング装置用モータの断面図である。

【図2】 図1の要部拡大図である。

【図3】 この発明の実施の形態2の電動パワーステアリング装置用モータの要部拡大断面図である。

【図4】 図3の部分拡大図である。

【図5】 この発明の実施の形態3の電動パワーステアリング装置用モータの要部断面図である。

【図6】 この発明の実施の形態4の電動パワーステアリング装置用モータの要部拡大断面図である。

【図7】 図6の部分拡大図である。

【図8】 従来の電動パワーステアリング装置用モータが用いられている様子を示す斜視図である。

【図9】 図8の電動パワーステアリング装置用モータの断面図である。

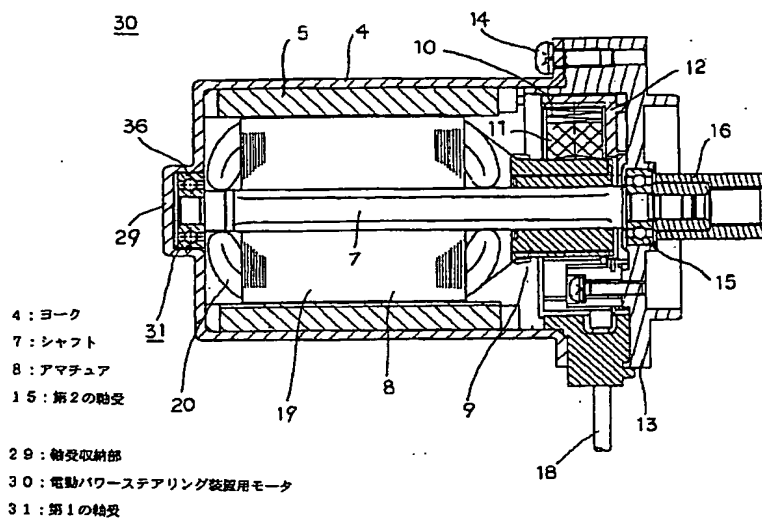
【図10】 図9の要部拡大図である。

【図11】 図9の電動パワーステアリング装置用モータの分解組立図である。

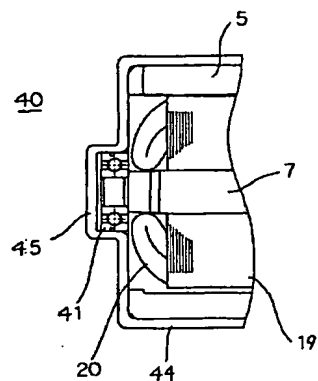
【符号の説明】

4 ヨーク、6 第1の軸受、7 シャフト、8 アマチュア、15 第2の軸受、21 内輪、29 軸受収納部、30 電動パワーステアリング装置用モータ、31 第1の軸受、32 内輪、33 玉、34 外輪、35 溝部、36 リング（衝突防止部材）、40 電動パワーステアリング装置用モータ、41 第1の軸受、42 外輪、43 溝部、44 ヨーク、45 軸受収納部、50 電動パワーステアリング装置用モータ、51 シャフト、53 溝部、54 リング（衝突防止部材）、60 電動パワーステアリング装置用モータ、61 ヨーク、62 軸受収納部、63 溝部、64 リング（衝突防止部材）。

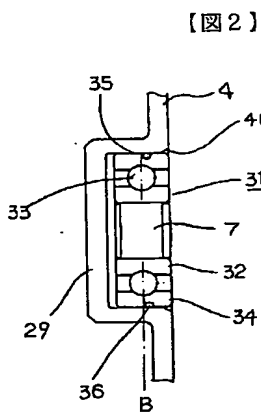
【図1】



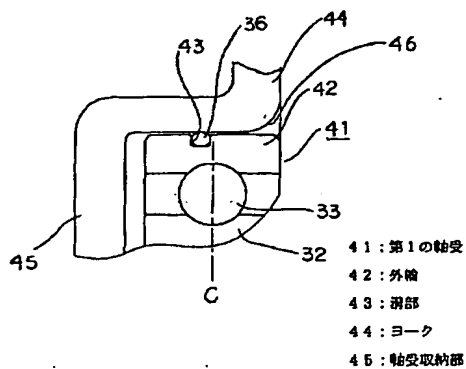
【図3】



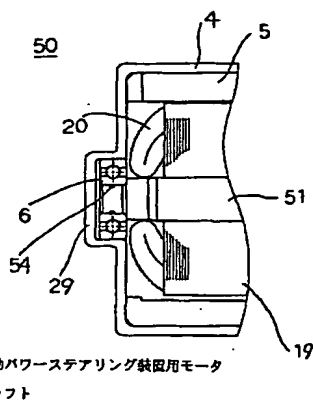
【図10】



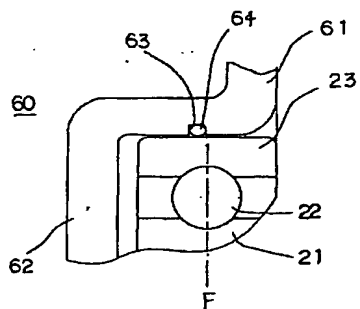
【図4】



【図6】

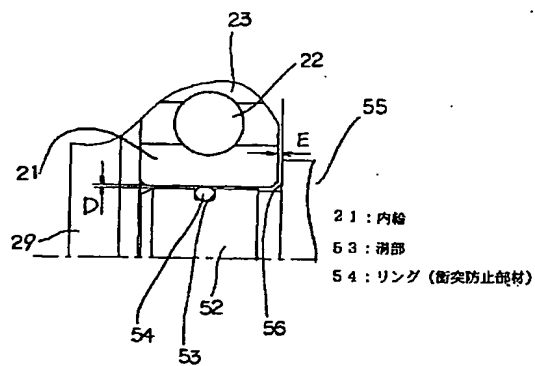


【図5】

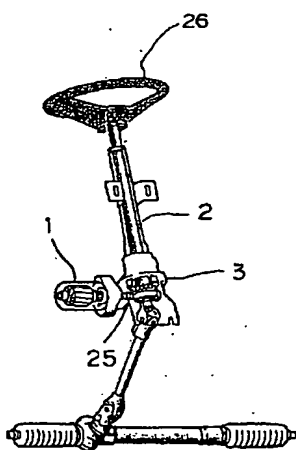


- 60: 電動パワーステアリング装置用モータ
 61: ヨーク
 62: 軸受収納部
 63: 滑部
 64: リング (衝突防止部材)

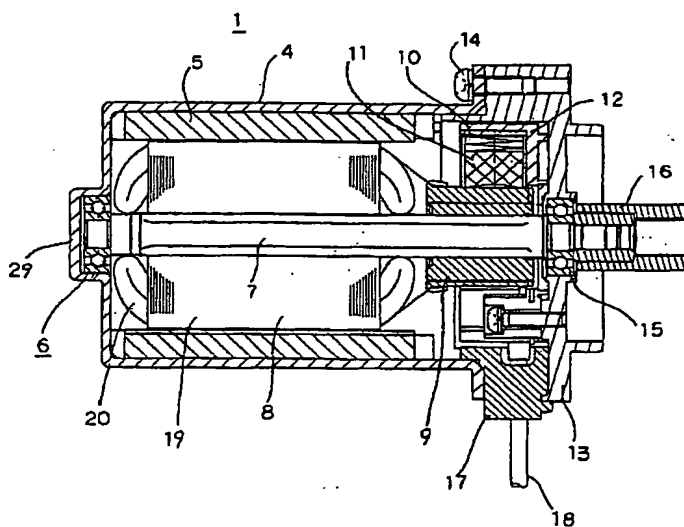
【図7】



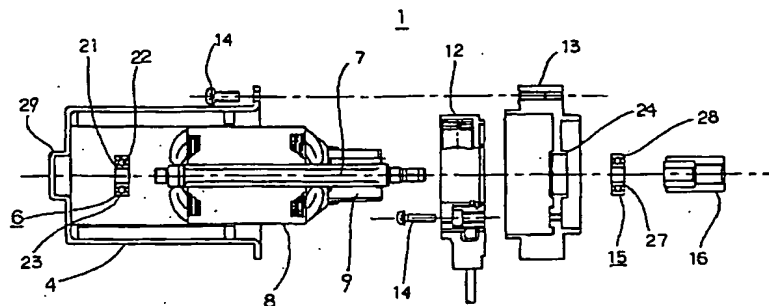
【図8】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 京平
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三
菱電機エンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 3D033 CA03
5H605 AA04 BB05 CC03 CC04 DD32
EA09 EA29 EB02 EB19 EB37
EB39 FF08